Aus der I. Medizinischen Klinik der Universität Berlin
Direktor: Prof. Dr. Siebeck

Tierexperimenteller Beitrag zur Frage der hormonalen Beeinflußbarkeit des Blutbildes

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des medizinischen Doktorgrades
an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von
Joachim Kunde
aus Berlin

Tag der Promotion: 27. April 1939

Druck: Buchdruckerei Hanns Michel, Berlin NW 7, Marienstraße 11

M 22

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

*

Dekan: Prof. Dr. Siebeck
Referent: Prof. Dr Bernhardt
Korreferent: Prof. Dr. Siebeck

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Mit der wachsenden Erkenntnis von der Bedeutung der endokrinen Drüsen und ihrer Wirkstoffe für die Entstehung und Klärung zahlreicher, früher schwer deutbarer Krankheitsbilder, ging bald das Streben einher nach Darstellung dieser für die Lebensprozesse so wichtigen Stoffe.

Die Fortschritte, die man während der letzten zwei bis drei Jahrzehnte auf diesem äußerst schwer zugänglichen Gebiet gemacht hat, waren großartige, und so gibt es heute kaum ein endokrines Organ mehr, dessen Wirkungsstoffe nicht in einwandfreier und reiner Form zur Verfügung ständen.

Natürlich kann damit noch nicht gesagt werden, daß wiederum alle die in den einzelnen endokrinen Drüsen in verschieden großer Zahl vorkommenden Hormone bereits rein, für sich allein, darstellbar wären.

Auch darf man nicht in dem Glauben sein, daß mit der Darstellung dieser Körper alle Zweifel und Beziehungen der Wirkstoffe auf den Organismus und seine Beziehungen zu den anderen endokrinen Drüsen sowie zu den übrigen Organen aufgeklärt wären.

Die zahlreichen Untersuchungen und Forschungen, die gerade auf diesem für die Medizin so wichtigen Gebiete angestellt wurden, scheinen mitunter dazu bestimmt, die Zusammenhänge nur zu verwirren, was aber lediglich beweist, daß wir mit unseren Kenntnissen erst im Beginn der Entwicklung dieses Gebietes stehen.

Wir müssen uns vor Beginn einer Hormonuntersuchung und -behandlung am Versuchstier darüber im klaren sein, daß hier in einen äußerst komplizierten Mechanismus eingegriffen wird, der letzten Endes aus Korrelationsbeziehungen der zahlreichen endokrinen Organe besteht.

Die relative Konstanz der Zusammensetzung des Blutes setzt, sowohl was seine chemischen Bestandteile als auch was seine korpuskulären Elemente betrifft, das intakte Zusammen-

spiel fein abgestimmter regulatorischer Mechanismen voraus. Daß das Blut auch hinsichtlich der Zahl seiner morphologischen Bestandteile durch Regulationsvorrichtungen gesichert ist, kann kaum bezweifelt werden. Aufgabe dieses Regulationsmechanismus ist es, zwischen Neubildung bzw. Ausschüttung fertiger Blutkörperchen einerseits und Zellverbrauch bzw. Zelluntergang andererseits das konstante physiologische Verhältnis herzustellen.

In vorliegender Arbeit werden die Ergebnisse systematischer Untersuchungen wiedergegeben, die die Wirkungen einiger Hormone am lebenden Tier inbezug auf das Blutbild zeigen. Als Versuchstiere wurden Meerschweinchen verwendet.

Bevor ich auf die Aenderungen und Schwankungen des Blutbildes des Meerschweinchens nach Hormoninjektionen eingehe, möchte ich über das einschlägige Schrifttum berichten.

Thyroxin:

1) Thyreoidea und Erythropoese.
Unverricht, Klin. Wochenschrift 1923 S. 166.

Der Zusammenhang zwischen Schilddrüsenhormon und rotem Blutbild ist schon seit langem bekannt. So fand man bei Myxödem eine Herabsetzung der Zahl der Erythrozyten. Ferner geht aus Tierversuchen hervor, daß das Fehlen der Schilddrüsenfunktion bei anämischen Tieren den gewohnten günstigen Einfluß von verminderter Sauerstoffspannung oder von therapeutischen Arsendosen verhindert. Bereits eine halbe Stunde nach Einnahme des Thyreoideapulvers war eine Vermehrung der Erythrozytenzahlen zu beobachten mit Erhöhung des Hämoglobins (bis 1,5 Mill. Erhöhung), um dann langsam wieder abzusinken. Es ergibt sich die praktische Folgerung, beim Versagen therapeutischer Beeinflussung des roten Blutbildes auf eine Funktionseinschränkung der Schilddrüse zu achten.

2) Blutbild und innere Sekretion.
Zondek und Köhler, Klin. Wochenschr. 1926, S. 876.

Es konnte in dieser Arbeit von den Autoren der Beweis erbracht werden, daß kleine Thyreoidingaben eine erythrocytenausschwemmende Fähigkeit besitzen, sowie ein wesentlicher Einfluß auf die Regulation der Blutzusammensetzung vorhanden ist.

Nach tierexperimentellen Beobachtungen ist auch die Darreichung von Adrenalin von einer vorübergehenden Erythrocytenausschwemmung in das Blut gefolgt. So tritt auch

bei Hunden nach Injektion von Hypophysenhinterlappenextracten eine starke Steigerung und nachfolgende Verminderung der Erythrocytenzahlen auf, zugleich mit Erhöhung des Hämoglobingehaltes.

Auch das weiße Blutbild ist verändert: Einer anfänglichen Leukocytenverminderung folgt eine Hyperleukocytose.

3) Zu den Wechselbeziehungen zwischen Schilddrüse und blutbereitenden Organen.
Donath, J., Budapest, Dtsch. Med. Woschr. 1928, S. 2178.

Verf. stellte Versuche an Kaninchen an und beobachtete eine Steigerung der Erythrocytenwerte und des Hämoglobingehaltes. Somit stellt das Schilddrüsenhormon ein mächtiges Anregungsmittel für die Hämopoese dar.

4) Ueber den Einfluß des Schilddrüsensekretes auf die Blutneubildung.
Thaddea, S., Naunyn-Schmiedeb. Archiv 166, 1932, S. 276.

0,5 mg/kg Thyroxin ruft bei Kaninchen bei wiederholter Zufuhr eine Steigerung des Hämoglobingehaltes, eine Zunahme der Zahl der Erythrocyten, der Reticulocyten und Trombocyten hervor.

Im weißen Blutbild ist eine relative Neutrophilie bei gleichzeitiger Lymphopenie nachweisbar.

5) Ueber den Einfluß des Thyroxins auf die Erythropoese.
Damble, K., Klin. Woschr. 1933, S. 497.

Diese rein an menschlichen Individuen durchgeführten Versuche in Verbindung mit Blutkrankheiten hatten folgendes Ergebnis:

Bei sekundären und primären Anämien übt das Thyroxin einen günstigen Einfluß auf die Erythropoese aus. Bei Perniciosa wurde die Latenzzeit bis zur Wirkung der Leberextracte durch die Thyroxingaben wesentlich abgekürzt. Auch zunächst leberrefractäre Anämien können nach einer durch Thyroxin hervorgerufenen Reizung des Knochenmarks auf Lebertherapie ansprechen. Voraussetzung für die Wirkung des Thyroxins ist selbstverständlich ein der Regeneration fähiges Knochenmark. In vielen Fällen von Anämie ist demnach die Anwendung von Thyroxin als unterstützende therapeutische Maßnahme zu empfehlen.

6) Beinflussung der Blutdepots in der Milz durch Thyroxin.
Kallos, Klin. Woschr. 1933, S. 352.

Thyroxin in Form i. v. Injektionen von 0,1 bis 0,5 mg vermag bei Kaninchen eine Zunahme der Gesamtblutmenge mit Steigerung der Erythrocytenwerte zu bewirken, die ihr Maximum nach etwa 15 Min. erreicht. Bei Tieren, deren Milz vorher exstirpiert worden war, blieb der Einfluß des Thyroxins aus.

7) Zusammenhänge der Blutmorphologie und der humoralchemischen Verhältnisse des Blutes.
Hoff, F., Ergebn. d. Inn. Med., 1934, S. 46.

Verf. berichtet über den Einfluß des Schilddrüsensekretes auf das morphologische Blutbild Folgendes:

Wirkung auf das weiße Blutbild im Sinne einer Anregung auf das myeloische System und einer gleichen auf das rote Blutbild. In der Hauptsache wird die erythropoetische Wirkung hervorgehoben.

Ueber den Einfluß des Adrenalins auf das Blutbild wird Folgendes geäußert:

Verf. gibt über die Ursache nichts Näheres an, sondern betont, daß es sich im wesentlichen um die gleichen Auswirkungen handelt wie bei den Thyroxingaben.

8) Der Einfluß der Hormondrüsen und ihrer Erkrankungen auf die Blutbeschaffenheit.
Oswald, Helv. Med. Acta 2,
Kongr. Zentr. Bl. f. Inn. Med. 83, S. 191:

Hauptsächlich werden folgende Feststellungen gemacht:

a) Schilddrüse hat einen steigernden Einfluß auf die Erythropoese.
b) Prolan soll den Erythrocytenbestand steigern.
c) Ein hormonaler Einfluß der Milz auf Blutbildung und Blutabbau ist abzulehnen.

Nebennierenrinde bzw. -extract.

9) Einfluß der Nebennierenrinde auf das Blutbild.
Catel, W. u. Jedas, M.
Univ. Kinderkl. Leipzig, Mschr. f. Kdhk. 1930, 47, S. 301.

Von den Verff. wurden lediglich Untersuchungen am roten Blutbild angestellt. Es ergaben sich folgende Feststellungen:

3 g Nn. rindenextract erzeugen keine Wirkung
6 g Nn. rindenextract erzeugen eine deutliche Wirkung.
15 g Nn. rindenextract lieferten eine prompte Erhöhung der Erythrocyten von etwa 5,3 Mill. auf 7,4 Mill. Ferner:

6 g/Tag mußten 14 Tage lang verfüttert werden, damit eine Steigerung der Erythrocyten um 1 Mill. erreicht wurde.

10) The effect of cortical adrenal extract on the blood cellular elements.
Lorey, E. and Britton, S., American. journ. of physiol. 1932, 101, 23, Endokrinologie Bd. 12, S. 127.

Diese Autoren gelangten zu der Feststellung, daß die neutrophilen Leukozyten um 100—200 % anstiegen, während die Lymphozyten an Zahl abnahmen. Es handelte sich um Untersuchungen, die an Ratten und Katzen durchgeführt wurden, wobei den Tieren Rindenextract injiziert wurde.

11) Ueber einige Wirkungen von Nebennierenrindenextracten auf die Blutbeschaffenheit des Menschen.
Bauer und Buttu, Zeitschr. f. Klin. Med. 1932, Bd. 122, S. 601.

Die Autoren kamen zu folgendem Ergebnis:

Wir untersuchten in einer Reihe von Fällen das Verhältnis des morphologischen Blutbildes im acuten Stadium, d. h. 1, 2, 3, 4, 5 Stunden nach der Injektion mit Nebennierenrindenextract. Diese Untersuchungen sind durchaus negativ ausgefallen. Es ließ sich weder an Erythrozyten- noch an Leukozytenwerten irgend ein Einfluß des Hormons feststellen.

12) Ueber die Wirkung der Extracte der Nebennierenrinde und die Wechselbeziehung zwischen dieser Rinde und Adrenalin.
Morimoto, I. Med. Klin. Kais. Univ. Kyoto, Fol. endocrin. jap. 10 H. 12, Kongr. zentr. bl. f. Inn: Med. Bd. 85, S. 546.

½ Stunde nach Injektion eines wässrigen Nebennierenrindenextractes fand Verf. bei Kaninchen eine „Anisohypozytose". Die Veränderung war nach 2 Stunden abgeklungen und fand sich nur in schwachem Ausmaß bei Verwendung eines Acetonextractes.

Adrenalin machte eine als „Hyperleukozytose" bezeichnete Veränderung, die durch Rindenextract gehemmt wurde. Verf. nimmt an, daß die Nebennierenrinde keinen Einfluß auf das Knochenmark hat, sondern nur ein rascheres Altern der kreisenden Zellen bewirkt.

Adrenalin:

13) Der Einfluß kleiner Thyreoidin- und Adrenalinmengen auf das rote Blutbild.
Zondek, H., Dtsch. Med. Woschr. 1922, Nr. 31.

Feststellung der Erhöhung der Erythrocytenwerte nach Adrenalin- und Thyreoidininjektionen.

So ergibt sich experimentell am Menschen, daß 0,1 g Thyreodin per os eine vorübergehende Vermehrung der Erythrocyten um ½ bis 1½ Mill. im Blut hervorrufen. Nach 2 Stunden ist diese Erythropoese wieder zurückgegangen. Niemals ergab sich das Auftreten von Normoblasten und dgl., immer handelte es sich um wohlausgebildete Erythrocyten.

14) Milz und weiße Blutkörperchen. Leukocytäre Veränderungen nach Injektionen mit Milcheiweiß und Adrenalin. Bonamo, Klin. Woschr. 1923 S. 1281.

2 Tage nach der Milzexstirpation beewirkte i. v. Injektion von 0,2 ccm Adrenalin eine deutliche Leukopenie und Lymphocytose. 40 bis 90 Tage nach der Entmilzung trat in den ersten 60 Min. nach der Adrenalingabe Leukocytose und Lymphocytose auf.

15) The variation in the leuco count during rest and exercise and after the injektion of adrenalin. Martin H. Manch. Royl. Infirm. Journ. of physiol. 1932 75 113—129 Endocrin. Bd. 12 132.

Die Vermehrung der weißen Blutkörperchen nach körperlicher Arbeit gleicht völlig derjenigen nach subcutaner Injektion von Adrenalin. Alle Arten der weißen Zellen, besonders die Lymphocyten, sind vermehrt. Man schließt, daß eine Vermehrung der weißen Zellen durch gesteigerte Adrenalinausschwemmung auf dem Wege über einen Sympathicusreiz zustandekommt.

Hier wird an eine Ausschüttung der hauptsächlich vermehrten Lymphocyten aus den Lymphdrüsen sowie an eine Ausschwemmung durch den stärkeren Blutstrom gedacht, beides als ursächliche Momente einer durch Adrenalin erfolgten Symphaticusreizung.

16) Zur Frage der Adrenalinwirkung auf das Knochenmark. Beitrag zur hormonalen Regelung der Hämatopoese. Paschkis K. und Schwoner I. Med. Abt. der Poliklin. Wien Med. Kli. 1934 II S. 900.

Nach subcutaner Injektion kommt es beim Menschen zu einem beträchtlichen Anstieg der Reticulocyten im Blut. Der Anstieg beginnt etwa 15 Min. nach der Injektion, erreicht nach 15 bis 30 Min. seinen Höhepunkt und fällt in der Mehrzahl der Fälle nach 90 bis 120 Min. zum Ausgangspunkt ab.

17) Ueber den Einfluß von Adrenalin und einigen anderen Substanzen auf die blutbildende Funktion des Knochenmarks.

Imai H. I. Med. Klin. Kais. Univ. Kyoto Fol. endocrin. jap. 12 H. 7.

Resultat.

a) Die Anzahl der Blutkörperchen in der ausströmenden Flüssigkeit war während der zweiten Stunde nach Beginn der Durchströmung fast konstant.

b) Adrenalin führte zur Zunahme der Leukocyten und Erythrocyten in der ausströmenden Flüssigkeit.

c) Thyroxin vermehrt, wenn auch nicht deutlich, die Blutkörperchen in der ausströmenden Flüssigkeit.

18) Verhalten der Leucocyten nach Injektion von Prähormon.

Stockinger W. und Berchthold F. Zeitschr. f. d. ges. experim. Med. 1931 75.

Es ergab sich folgendes Bild:

Prähormon verursachte zunächst eine uncharacteristische Leukocytenvermehrung von nur kurzer Dauer. Characteristisch hierbei war die Feststellung, daß die Leukocytose, die am Versuchstage verzeichnet wurde, noch einige Tage anhielt und daß die normalerweise immer vorhandene Verdauungsleukocytose besonders ausgeprägt war, zweifellos eine Folge der Prähormoninjektion. Die hierbei beobachtete Vermehrung der Leukocyten übertraf bei weitem die sonst beobachteten Schwankungen während der Verdauung.

Als Ergebnis wurde eine Vermehrung zunächst der neutrophilen Leukocyten, später eine Lymphocytose festgestellt.

19) Klinische Beobachtung über die Aenderung des Lymphozytengehaltes des Blutes nach Vorderlappen- und Hinterlappenhormon.

Med. Klin. II Univers. Moskau Gujessina, Endokrinologie 1932 Bd. 3.

Diese speziell die Lymphozyten behandelnde Arbeit kommt zu dem Ergebnis, daß Vorderlappenhormone die Lymphozyten im Blut erhöhen, Hinterlappenhormone die Lymphozyten senken.

20) Ueber den Einfluß verschiedener Milzextracte auf das Blutbild.

Imai, T. Chir. Klin. Med. Fakult. Sendai Tohoku J. Kongr. Zentr.bl. f. Inn. Med. 74 S. 724

Verschiedene Extracte aus Kaninchenmilzen wurden Kaninchen s. c. injiziert. Es kam zu Leukozytenzunahme und zwar Vermehrung der Myeloischen und Verminderung der Lymphozyten. Der Einfluß auf das Blutbild hört innerhalb

von 3 Tagen auf, er ist bei entmilzten Tieren größer als bei Normaltieren.

21) Lymphdrüsen und Hämatopoese.
Storti E. Istit. di Anat. e Fisiol. Comp. Univ. Padua. Hämatolog. Pavia I Bd. 14 1933 S. 537—577 Kongr. zentr.bl. f. Inn. Med. 74 724.

Ergebnis:

Einmalige Injektion von Lymphdrüsenextract führt nach etwa 3 Stunden zu einer Vermehrung der Lymphozyten bis zu 100 %.

Nach Aderlaßanämien trat bei Dauerbehandlung mit starken Dosen eine raschere Regeneration des roten Blutbildes ein als bei Kontrolltieren. Das Hämoglobin steigt hierbei langsamer an als die Erythrozyten. Verabfolgt man große Dosen dieser Extracte gesunden Tieren 20 bis 48 Tage lang, so tritt eine starke Steigerung der Leukozyten ebenfalls mit relativer Lymphozytose ein.

22) Das Blutbild nach intracutaner Injektion von physiologischer Kochsalzlösung.
Roesler G. und Seeber K.
Naunyn-Schmiedeb. Arch. 177 1935 S. 147-153 Kongr.zentr.blatt f. Inn. Med. 79 S. 639

In Fortsetzung früherer Untersuchungen haben Verff. das Verhalten der Leukozyten nach intracutaner Injektion von 0,2 ccm Physiol. Kochsalzlösung untersucht, indem sie Leukozytenzählungen und Differentialblutbilder 10, 30, 60 Min. post inj. durchführten.

Als Ergebnis fand sich ein geringfügiger Leukozytensturz, das Diff.blutbild verhielt sich verschieden: Bei vegetativ labilen Kranken und oft bei subacuten Infekten mit relativer Lymphozytose tritt ein kurz dauernder relativer Abfall der Lymphozyten ein, bei der Mehrzahl der Infektionskrankheiten nehmen die Lymphozyten dagegen zu.

Die Angaben der Autoren über ein besonders ausgeprägtes Verhalten und Auftreten der myeloischen oder der lymphatischen Reihe der weißen Blutzellen sind durchaus nicht einheitlich. Es handelt sich mitunter um eine neutrophile Leukozytose, die zuerst auftritt, dann wieder um eine Lymphozytose, die im Vordergrund steht.

Bei einer Zusammenfassung und Auswertung des Inhalts dieser angeführten Arbeiten wäre zu sagen, daß immer wieder von den Autoren die Feststellung gemacht wurde, daß es sich jedesmal um ein vermehrtes Auftreten von Zellen sowohl des weißen als auch des roten Blutbildes handelt.

Diese Tatsache überrascht durchaus nicht, denn in all diesen Fällen wirken die Hormoninjektionen zunächst als Reiz auf den Organismus, der wiederum mit einer erhöhten Mobilisation von Blutzellen antwortet. Ein derartiges Ergebnis läßt sich also auf vielerlei Arten erzielen, ganz gleich, ob es sich um Infekte, Injektionen von Hormonen, sich anbahnende Krankheitszustände oder gar um Injektionen von physiologischer Kochsalzlösung handelt. Jedesmal ist die Antwort des Organismus die gleiche, nämlich erhöhtes Auftreten von corpusculären Elementen in der Blutbahn.

Wesentlicher ist die Erforschung der qualitativen Zusammensetzung derartiger Blutbilder, denn nur aus den Ergebnissen derartiger systematischer Untersuchungen könnte man auf eine eventuell spezifische Wirkungsweise der einzelnen Hormone schließen.

Hierbei ergeben sich auch in der Tat eigenartige und ganz bestimmte auftretende und sich ausprägende Veränderungen.

Nicht nur, daß es sich um eine verschieden große Erhöhung der Zellen des Blutes handelt, sondern auch ein völlig verschiedenes Verhalten in der Zahl der einzelnen Formen des weißen Blutbildes war feststellbar, wobei bald die eine, bald die andere dieser Formen in verstärktem Maße in den Vordergrund trat.

Hingegen zeigte sich, wie zu erwarten ist, bei der Injektion von 0,5 ccm bis 1 ccm 0,9% Kochsalzlösung lediglich ein Ansteigen der Gesamtzahl der weißen Blutzellen, während das Zahlenverhältnis Leukozyten mit ihren verschiedenen Formen zu Lymphozyten durchaus konstant blieb.

Hier die Tabellen:

1. Tier ♂ 2. Tier ♂ 3. Tier ♀ 4. Tier ♀

	Vor d. Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor d. Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor d. Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor d. Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h
Hb %	95	97	94	98	89	91	90	93	98	97	102	97	82	86	81	79
Erythro	5,7	5,9	6,5	6,7	6,0	6,4	5,9	5,8	5,4	5,9	5,7	6,1	5,6	5,4	6,1	6,3
Leuco	6500	7200	8000	7500	7300	7900	9000	8400	4900	6400	7500	6800	6900	7200	7900	6200
Sgm	59	64	57	59	56	58	55	57	60	62	57	67	63	70	65	59
Lym	32	29	35	34	34	31	36	30	32	29	29	33	27	22	25	32
Eos	3	1	2	2	2	4	3	5	1	3	3	2	1	1	2	1
Mono	5	6	4	4	8	5	6	7	5	5	8	4	9	7	7	8
Baso	1	-	2	1	-	2	-	1	2	1	3	-	-	-	1	-

Nachdem ich in vorstehendem auf die Literatur eingegangen bin, folgen nun die Ergebnisse meiner tierexperimentellen Untersuchungen. Zur Anwendung kamen folgende Hormone: Thyroxin, Orasthin, Tonephin, Pancortex, Adrenalin, Prolan.

Für die einzelnen Versuchsreihen wurden jedesmal 6 jg. Meerschweinchen, sowohl männliche als auch weibliche Tiere von einem Gewicht von etwa 500 bis 800 g verwendet. Nach der Injektion wurden jedesmal im Abstand von einer Stunde Blutbilder sowie Blutausstriche hergestellt. Das Blut wurde aus der Ohrvene entnommen und die Ausstriche nach Giemsa gefärbt. Bei jedem Ausstrich wurden 200 Zellen ausgezählt.

Die Tiere überstanden die Hormongaben ausnahmsweise gut und nur zwei gingen nach Injektionen mit Tonephin an Lungenödem zu Grunde.

Diejenigen Tiere, die ich mit einem bestimmten Hormon gespritzt hatte, schloß ich für die nächsten 14 Tage von einer weiteren Behandlung aus. Auf diese Weise wurde erreicht, daß sich die Tiere von den Injektionen erholen konnten, so daß ihr Blutbild im Laufe dieser Zeit wie ich an Auszählungen der Blutausstriche feststellte, wieder völlig normal wurde und die Tiere für weitere Hormoninjektionen zugänglich waren.

Nach zahlreichen, eingehenden und oft wiederholten Untersuchungen mit Auszählungen der Blutausstriche des Meerschweinchens kam ich mit ziemlicher Sicherheit zu der Feststellung, daß es sich hier um ein äußerst konstantes Verhältnis der corpuskulären Elemente des Blutes handelt, das in seiner prozentualen und qualitativen Zusammensetzung in überraschender Weise dem Blutbild des Menschen ähnelt. Vor der Behandlung mit den oben angeführten Hormonen zeigten sich während der sehr eingehenden und genauen Bestimmungen der corpuskulären Elemente folgende durchaus konstante Durchschnittswerte:

Hämoglobin: 88 — 102 %
Erythrozyten: 4,1 — 5,02 Millionen
Leukozyten: 7 — 14 000
Sgm. 60 %
Lympho 28 %
Eos 3 %
Mono 8 %
Baso 1 %

I. Thyroxinversuch

Die Tiere erhielten 0,5 ccm Thyroxin s. c. Eine Einwirkung auf ihr äußeres Verhalten war nicht wahrnehmbar, sondern die Tiere saßen ruhig in einer Ecke des Käfigs.

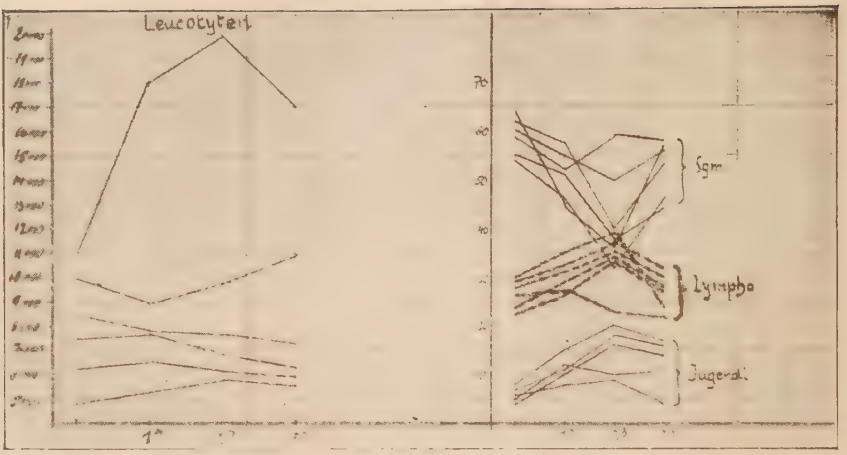
Am Blutbild zeigte sich eine Zunahme der Erythrozyten um ½ bis 1 Million, während der Hämoglobinhalt unverändert blieb. Diese Tatsache besagt eindeutig, daß es sich um farbstoffarme Erythrozyten handelt, die in die Blutbahn ausgeschwemmt wurden. Ferner ergab sich nach der Injektion meist ein Absinken der weißen Blutzellen, mitunter auch ein Konstantbleiben während der ersten Stunde.

Das prozentuale Verhältnis hingegen zeigte im Beginn eine Lymphozytose, die später von einer neutrophilen Leukozytose mit Lymphozytenrückgang abgelöst wurde. In einem Fall ergab sich in der zweiten Stunde ein sprungartiger Anstieg der Leukozyten (20300). Besonders stark war das Auftreten von Jugendformen, d. h. Zellen, mit stark strukturiertem, stäbchen- bis keulenförmig gestaltetem Kern, die bis zu 50 % der Gesamtzahl der neutrophilen Leukozyten betrugen.

Ferner ergab sich eine geringfügige Monozytose.

	1. Tier ♂				2. Tier ♂				3. Tier ♂				4. Tier ♀				5. Tier ♀				6. Tier ♀			
	Vor d. Versuch	Nach 1 h	Nach 2 h	Nach 3 h	Vor dem Versuch	Nach 1 h	Nach 2 h	Nach 3 h	Vor dem Versuch	Nach 1 h	Nach 2 h	Nach 3 h	Vor dem Versuch	Nach 1 h	Nach 2 h	Nach 3 h	Vor dem Versuch	Nach 1 h	Nach 2 h	Nach 3 h	Vor dem Versuch	Nach 1 h	Nach 2 h	Nach 3 h
Hb %	95	96	94	100	90	89	88	93	95	97	102	96	88	90	89	87	98	100	94	96	90	87	92	87
Erythro	5,3	5,2	5,1	6,5	4,6	5,1	4,3	4,0	5,5	5,8	5,0	6,0	4,2	5,1	5,0	4,3	5,0	5,9	6,4	6,3	5,2	5,4	5,0	5,8
Leuco	7400	7400	6600	6400	8400	7600	7200	7400	6400	6800	6400	6800	4800	5300	5900	5000	10000	9000	9800	11000	11000	15000	20300	17000
Segm	60	55	50	56	55	51	38	44	55	46	32	46	64	40	36	52	59	52	59	50	63	57	38	53
Jug	6	8	9	4	4	10	16	14	6	10	18	16	8	15	20	17	5	12	10	11	7	10	21	15
Lym	27	31	35	30	28	31	36	32	30	35	39	29	24	29	34	27	26	27	23	24	23	28	34	27
Mono	4	5	3	6	7	6	8	7	5	6	6	7	3	6	6	4	7	6	6	8	5	3	5	4
Eos	2	1	3	3	4	2	1	3	4	3	4	2	1	3	2	–	3	–	2	1	2	1	1	1
Baso	1	–	–	1	2	–	1	–	–	–	1	–	–	1	2	–	–	3	–	–	–	1	1	–

Irgendwelche anderweitigen Veränderungen im Blutbild konnte ich nach Thyroxingaben nicht beobachten. Auf eine Tatsache möchte ich noch hinweisen: Vor dem Versuch waren die Segmentkernigen ziemlich klein und ausgestattet mit hellem, klarem Protoplasma. Nach der Injektion dagegen ergab sich ein immer stärkeres Auftreten von größeren und großen, schlecht abgegrenzten Zellen mit unregelmäßig gestaltetem und gelapptem Kern.

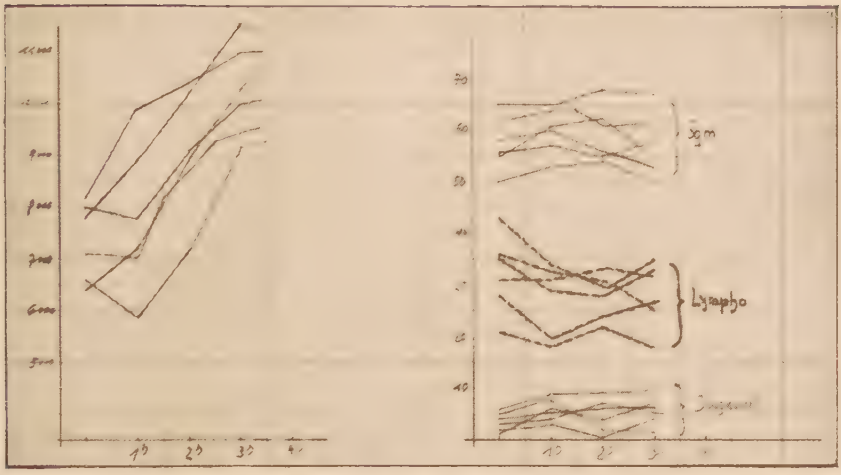


II. Prolanversuch.

Nach Injektionen mit 0,6 ccm Prolan zeigte das Blutbild nach ein bis zwei Stunden einen ziemlich ausgeprägten Anstieg der weißen Blutzellen mit nahezu gleicher Beteiligung der Leukozyten sowie der Lymphozyten. Dieses Verhältnis zeigte sich sehr deutlich in den prozentualen Zahlen der einzelnen Formen des weißen Blutbildes. Jugendformen der Polymorphkernigen traten nur in geringer Zahl auf.

	1. Tier ♂				2. Tier ♂				3. Tier ♂				4. Tier ♀				5. Tier ♀				6. Tier ♀			
	Vor dem Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor dem Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor dem Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor dem Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor dem Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor dem Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h
Hb%	82	86	85	79	86	90	89	85	90	95	88	94	97	99	94	90	92	96	97	96	98	95	94	99
Erytro	4,6	4,7	5,0	4,9	5,6	5,8	5,4	5,3	4,8	5,3	4,9	5,0	5,1	4,9	5,1	5,4	6,4	6,7	6,6	5,8	5,7	5,4	5,2	6,0
Leuco	7800	8900	10200	11600	6600	5900	7200	9200	7100	7200	8200	9400	8000	7800	9100	10000	8200	9900	10400	11000	6400	7100	9000	10200
Segm	58	60	56	53	56	57	55	58	65	65	68	67	55	60	62	55	63	64	62	63	50	53	55	50
Jugdl	3	4	7	5	3	5	6	6	4	7	2	1	2	3	–	4	4	6	7	8	2	5	4	6
Lym	31	33	31	32	36	32	31	26	27	20	24	26	35	29	28	32	21	19	22	18	43	33	30	35
Mono	6	3	4	7	5	3	7	8	2	5	6	4	3	7	9	5	10	11	7	9	4	7	8	7
Eos	2	1	–	1	–	3	–	2	1	1	–	2	4	–	1	2	1	–	1	2	1	1	3	–
Baso	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Abgesehen von den rein zahlenmäßigen Unterschieden der Gesamtheit der weißen Zellen ergab sich nichts Kennzeichnendes für eine Prolanwirkung und ein veränderter Typus der Zellbilder war nicht wahrnehmbar. Irgendwelche



qualitativen Unterschiede im Bilde der Leukozyten-Lymphozyten traten nicht in Erscheinung. Als Ergebnis kann man lediglich rein quantitative Unterschiede feststellen, während die Art und Weise der Zellbildung unverändert ist.

III. Orasthinversuch.

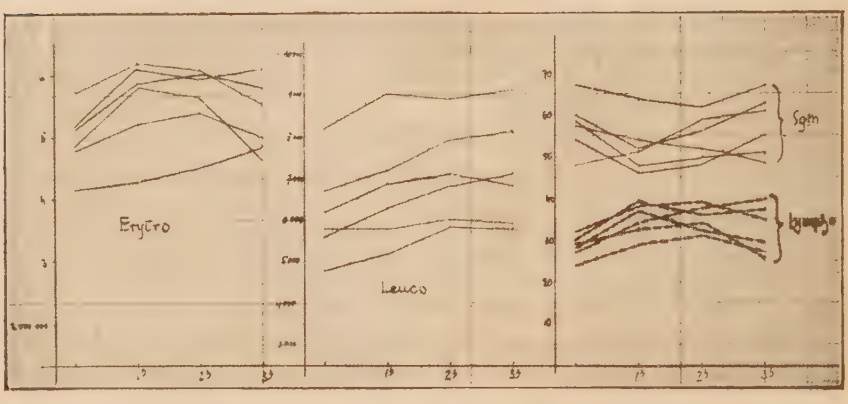
Im Blutbild der mit 0,5 ccm Orasthin s. c. gespritzten Meerschweinchen konnte ich Veränderungen sowohl des roten als auch des weißen Blutbildes beobachten. Ein recht deutlich in den Tabellen zum Ausdruck kommender Anstieg der Erythrozyten und des Hämoglobingehaltes war feststellbar. Die Veränderungen, die das weiße Blutbild betrafen, waren folgende:

1. Tier ♂ 2. Tier ♂ 3. Tier ♂ 4. Tier ♀ 5. Tier ♀ 6. Tier ♀

Hb	92	97	88	98	80	90	96	92	90	89	94	92	92	94	96	96	94	96	94	96	92	94	96	94
Ery	4,2	5,2	5,4	5,0	5,-	5,6	5,6	5,3	5,-	5,6	5,4	5,1	5,-	5,2	5,-	5,-	5,-	5,2	5,4	5,-	5,2	5,1	5,6	5,3
Ly	60	60	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Stab	01	02	02	01	02	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Seg	31	32	26	28	28	28	23	27	29	30	25	28	29	29	28	29	29	29	29	29	29	29	23	27
Eos	2	2	4	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1	3	2
Lym	58	57	62	61	62	68	69	66	68	68	71	69	68	69	70	69	68	68	69	68	68	69	74	70
Mono	7	9	7	9	8	8	7	8	8	8	9	8	9	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Eos	2	1	1	1	2	2	1	2	3	3	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Baso	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1

1) Anstieg der Gesamtzahl aller weißen Blutzellen.

2) Eine die ersten 2 Stunden anhaltende Leukopenie der Polymorphkernigen mit gleichzeitiger relativer und absoluter Vermehrung der Lymphozyten. Nach Ablauf dieser Zeit zeigte sich ein Hervortreten der neutrophilen Leukozyten mit gleichzeitiger Abnahme der Lymphozyten.



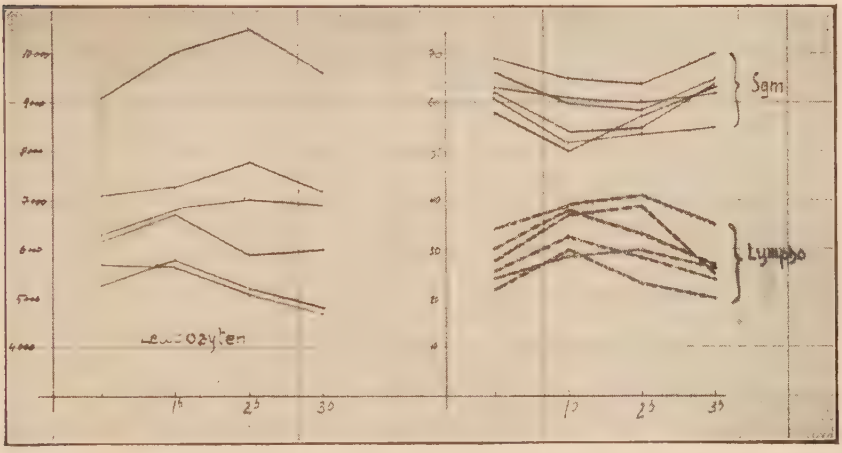
Die Wirkungsweise des Orasthin wäre demnach eine „spezifische" auf den Reticulo-Endothelialen Apparat mit Ausschwemmung von lymphoiden Elementen aus ihren glandulären Depots. Auch hier handelte es sich wiederum nur um eine vorübergehende Wirkung auf den Organismus, deren Ende man deutlich aus dem Rückgang der Lymphozyten im Blutbild mit Hervortreten und Ansteigen der neutrophilen Elemente ersehen kann.

IV. Tonephinversuch.

Auf die Tonephin-Gaben reagierten die Tiere außerordentlich schlecht. Sie waren sehr erregt und liefen unruhig im Käfig umher. Ein männliches und ein ♀ Meerschweinchen starben etwa eine Stunde nach erfolgter subcutaner Injektion von 0,5 ccm Tonephin.

Die Ergebnisse der Blutbilder sowie die der Ausstriche lieferten nichts Auffallendes, vielmehr war ihre Wirkung derjenigen der Orasthin-Injektionen sehr ähnlich. Auch hier wieder zeigte sich anfangs eine Lymphozytose mit bestehender Leukopenie, nach deren Abklingen die Neutrophilen Leukozyten wieder an Zahl zunahmen und sogar über ihren Ausgangswert vor der Injektion hinaus anstiegen. Rein zahlenmäßig war ein starker Anstieg der Gesamtheit der weißen Blutzellen wahrnehmbar.

	1. Tier ♂				2. Tier ♂				3. Tier ♂				4. Tier ♀				5. Tier ♀				6. Tier ♀			
	Vor d. Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor d. Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor d. Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor d. Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor d. Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor d. Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h
Hb %	94	98	96	95	80	81	87	85	78	84	81	86	96	101	47	92	82	74	80	78	93	97	89	91
Erythro	5,6	6,3	6,0	5,7	4,7	5,0	5,4	4,8	4,9	5,1	5,3	5,0	4,0	4,1	4,3	4,6	4,9	5,3	5,7	5,7	5,4	6,1	5,8	5,7
Leuco	9100	10000	6800	9600	7100	7300	7850	7200	6300	6800	7000	6900	5300	5800	5200	4800	5700	5700	5100	7200	6200	6800	5900	6200
Sgm	62	54	55	64	69	65	64	70	58	50	57	64	67	57	54	65	63	61	60	62	66	60	57	64
Lymz	28	37	39	25	22	30	28	20	34	39	33	26	30	39	41	35	24	29	30	26	28	33	29	27
Mono	6	2	4	6	5	3	8	7	4	6	5	8	5	2	3	4	2	8	6	5	5	5	8	6
Eos	3	1	2	3	4	2	3	2	3	3	5	2	3	1	2	3	4	2	3	5	2	1	4	3
Baso	1	1	-	2	-	-	2	1	1	2	-	-	1	2	-	3	2	-	1	2	2	1	2	-



V. Pancortexversuch.

Die Tiere erhielten 1 ccm Pancortex s. c. Blutbilder wurden in Abständen von einer Stunde angefertigt. Die Injektionen riefen am roten Blutbild geringfügige Steigerungen des Hämoglobinhaltes, z. T. auch ein Konstantbleiben hervor. Die Erythrozytenwerte sanken teilweise etwas ab, mitunter waren leichte Anstiege ihrer Zahlen zu verzeichnen. Eine auffallende Veränderung des roten Blutbildes war nicht feststellbar.

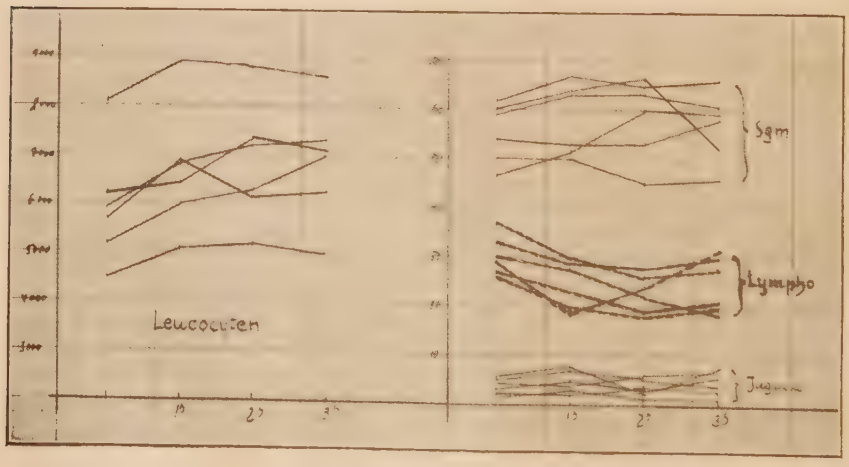
Am weißen Blutbild kamen nach den Injektionen bereits nach kürzester Zeit Leukozytosen zustande, deren sichtbarer Ausdruck bereits in den Blutbildern nach einer Stunde in sehr deutlicher Weise in Erscheinung trat. Die Blutausstriche ergaben im Gegensatz zu den Wirkungen anderer

Hormone zunächst eine neutrophile Leukozytose mit gleichzeitiger Lymphopenie, der nach einem Zeitraum von zwei Stunden die Umkehr folgte, d. h. auftretende Lymphozytose mit neutrophiler Leukopenie. Darnach war ein Ausgleich und eine Rückkehr zu den Werten vor der Injektion feststellbar.

Bemerkenswert ist eine Monozytose mäßigen Grades, die etwa zwei Stunden lang anhielt, um dann mit dem Absinken der anderen Blutzellen ebenfalls wieder zur Norm zurückzukehren.

Irgendwelche characteristischen Veränderungen der Eosinophilen und Basophilen waren nicht wahrnehmbar.

	1. Tier ♂				2. Tier ♂				3. Tier ♂				4. Tier ♀				5. Tier ♀				6. Tier ♀			
	Vor dem Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor dem Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor dem Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor dem Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor dem Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor dem Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h
Hb %	90	92	93	91	[illegible]	97	93	[illegible]	[illegible]	93	[illegible]	86	[illegible]	85	86	86	86	89	90	[illegible]	91	92	95	93
Erythr.	4,6	4,7	5,0	5,0	[illegible]	5,4	5,7	5,8	[illegible]	6,2	[illegible]	6,1	5,2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4,5	4,7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5,0	5,2
Leuco.	5100	6800	7200	7300	4500	5100	5200	5000	8100	8400	8800	8000	5200	6800	6300	7000	5700	6800	6300	[illegible]	6200	6400	7300	7000
Segm.	59	63	63	61	50	50	45	46	62	67	65	66	54	53	53	58	47	52	60	59	60	61	65	52
Jugend.	3	4	3	5	5	7	6	4	3	2	5	3	2	3	1	1	3	2	4	5	5	6	3	6
Lym.	27	23	19	21	33	29	28	30	26	20	19	20	30	28	22	20	27	30	26	28	29	20	24	31
Mono.	6	9	11	12	8	11	16	15	4	7	8	9	7	10	10	14	9	12	7	6	3	7	5	4
Eos.	4	1	2	–	2	3	5	2	4	3	3	2	6	4	5	5	3	1	2	2	3	4	3	2
Baso.	1	–	2	1	2	–	–	3	[illegible]	[illegible]	–	–	[illegible]	2	–	2	[illegible]	3	1	–	–	2	–	3

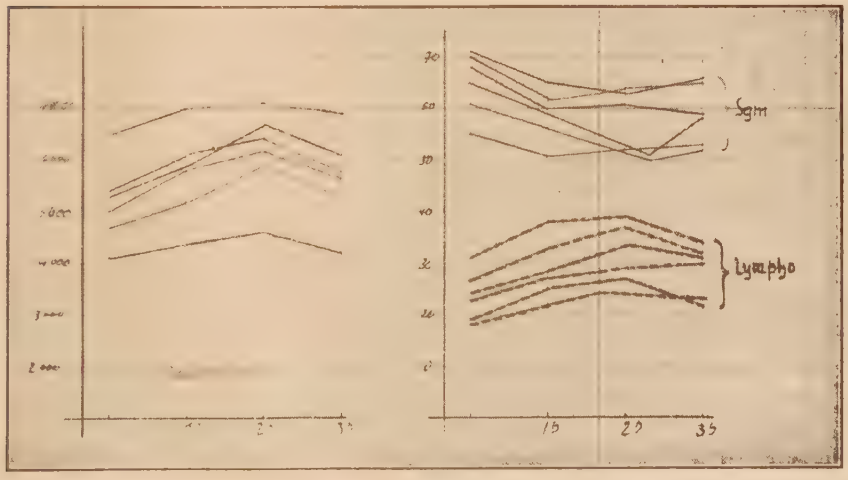


VI. Adrenalinversuch.

Die Untersuchungen wurden wie bisher in Abständen von einer Stunde ausgeführt.

Die Adrenalininjektionen riefen ebenfalls stets Leukozytosen hervor. Nach etwa ein bis zwei Stunden post inj. ergab sich ein Ansteigen der Lymphozyten, verbunden mit einem Abfall der Polymorphkernigen. Von der zweiten Stunde ab erfolgte der Ausgleich, d. h. Wiederanstieg der Segmentkernigen und Abfall der Lymphozyten.

	1. Tier ♂				2. Tier ♂				3. Tier ♂				4. Tier ♀				5. Tier ♀				6. Tier ♀			
	Vor dem Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor dem Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor dem Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor dem Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor dem Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h	Vor dem Versuch	Nach 1h	Nach 2h	Nach 3h
Hb %	96	94	97	100	79	83	8[illegible]	8[illegible]	8[illegible]	83	[illegible]	[illegible]	81	84	82	88	77	76	79	82	96	99	97	98
Erythr.	5,2	4,9	5,4	5,[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4,8	5,2	[illegible]	[illegible]	5,8	[illegible]	5,5	4,6	5,1	4,8	5,0	5,4	5,3	5,8	5,1
Leuc.	5300	5100	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7300	[illegible]	4700	5200	5900	5300	4100	4400	4600	4200	5600	5900	6200	5700
Sgm	7[illegible]	65	63	66	[illegible]	[illegible]	[illegible]	59	[illegible]	56	[illegible]	52	7[illegible]	62	63	64	65	60	51	58	55	51	52	52
Jugdl.	2	3	2	3		3	2	–	3	2	1	1	4	3	5	2	3	3	5	2	4	3	1	3
Lym.	19	25	27	22	23	22	28	30	24	28	33	30	19	22	24	23	27	33	37	32	31	38	39	34
Mono	4	5	4	7	6	5	2	7	–	5	2	9	3	6	4	7	5	3	4	4	6	5	8	7
Eos	3	2	4	1	2	–	2	3	4	[illegible]	7	7	3	7	4	2	–	–	3	2	2	3	–	3
Baso	[illegible]	–	–	1	–	2	–	[illegible]	[illegible]	–	2	1	1	–	–	2	–	1	–	2	2	–	–	1



Diese Untersuchungen der Blutbilder zeigen ein wenig einheitliches Bild. Auch hier wieder führen erst die Kurven als sichtbarer Ausdruck der Zellveränderungen des Blutes zu einem Eindruck.

Es zeigte sich in jedem Falle eine Steigerung der weißen Blutzellen mit einem Höhepunkt nach etwa zwei Stunden. Zunächst war ein Ansteigen der Lymphozyten mit gleichzeitigem Abfall der Segmentkernigen wahrnehmbar, später ein Ansteigen der neutrophilen Leukozyten mit Abfall der Lymphozyten. Nach etwa 5 bis 6 Stunden war die Rückkehr zu den Normalwerten wieder erreicht.

Diese Veränderungen beziehen sich nicht etwa auf eine Verminderung der Gesamtzahl der weißen Blutzellen, sondern zeigen lediglich Unterschiede im Ablauf der Vermehrung und Verminderung der Lymphozyten und Segmentkernigen. Während meiner Untersuchungen zeigte sich das Auftreten großer noch nicht regelrecht abgerundeter lymphoider Elemente mit z. T. eingebuchtetem Kern, die höchstwahrscheinlich als Frühformen der Lymphozyten anzusehen sind. Erst nach dem Schwinden der Blutbildveränderungen traten wieder die normalen kleinen, fast runden Lymphozyten in Erscheinung.

Auch beim Adrenalinversuch war wieder eine erhöhte Zahl von Jugendformen der myeloischen Reihe feststellbar.

Zusammenfassung.

Trotz der Mannigfaltigkeit der Erscheinungen und trotz der scheinbar systemlos sich zeigenden Veränderungen der Blutbilder, die durch die Hormongaben verursacht wurden, kann man zwei grundlegende Tatsachen feststellen:

1) Die Hormone Thyroxin, Orasthin, Tonephin, Adrenalin verursachten alle eine primäre absolute Lymphozytose mit gleichzeitiger neutrophiler Leukopenie.
2) Als sekundäre Veränderung ging aus den Blutbildern eine nach durchschnittlich zwei Stunden sich zeigende Leukozytose der Neutrophilen mit Lymphopenie hervor.

Bei der Suche nach der Ursache dieser Veränderungen erhebt sich die Frage: Handelt es sich sowohl bei der Lymphozytose als auch bei der neutrophilen Leukozytose um eine Ausschwemmung aus den Depots der Lymphapparate und des Knochenmarks, oder um eine durch die Hormongaben bedingte Anregung zur überstürzten Neubildung cellulärer Elemente?

Es fragt sich, ob man den im Rahmen der Gesamterhöhung der weißen Blutzellen einhergehenden Veränderungen in Gestalt des Absinkens sowie des Anstiegs der Zellzahlen allzuviel Bedeutung beimessen soll oder ob das Hauptgewicht

auf eine absolute, allerdings nur vorübergehende Zunahme der weißen Blutzellen zu legen ist.

Derartige Entscheidungen an Hand der experimentellen Untersuchungen, die uns lediglich die nüchternen Zahlenwerte über die Veränderungen im Blutbild liefern, zu treffen, ist unmöglich, denn wir können uns nur darauf beschränken, Theorien über die Ursache der Verschiebungen der Blutzellen-Zahlenwerte aufzustellen. Eine endgültige eindeutige Entscheidung können wir lediglich auf Grund der zahlenmäßigen Veränderungen nicht fällen, denn leider sind wir nicht in der Lage, bei all den Prozessen der Zellbildung in den vielfältigen Organen des Organismus, hier im Reticulo-Endothel und im Knochenmark, Zeuge zu sein.

Trotzdem möchte ich das Wesen der Veränderungen in der Tatsache einer durch die Hormongaben bedingten und beschleunigten Ausschwemmung bereits gebildeter, aber noch junger Zellelemente erblicken. Diese Auffassung wird auch wesentlich durch die Tatsache des Auftretens der Jugendformen sowohl der myeloischen als auch der lymphatischen Reihe gestützt.

Im übrigen muß man annehmen, daß die Voraussetzung für eine Neubildung eine Umstellung dieser Organe sein müßte, die nur auf Grund länger anhaltender Einwirkungen in Gestalt mehrerer, längere Zeit hindurch ausgeführter Injektionen und nicht auf Grund einer einmaligen Hormongabe, zustandekommen könnte.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Bernhardt für die freundliche Ueberlassung des Themas sowie für seine freundliche Unterstützung bei Abfassung der Arbeit meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literatur

Lehrbuch der Endokrinologie, Kemp und Okkels

Die Hormone, P. Trendelenburg

Handbuch der Inneren Sekretion, Hirsch

Handbuch der Allgem. Hämatologie, Hirschfeld und Hittmaier

Hormone und innere Sekretion, Laquer

Blutkrankheiten und Blutdiagnostik, Nägeli.

Bauer und Buttu, Nebenn. Rind. Extr. und Blutbeschaffenheit Zeitschr. f. Klin. Med. 1932 Bd. 122 S. 601

Catel und Jedas, Nebennierenrinde und Blutbild, Mon. Schr. f. Kdhk. 47 1930 S. 301

Damble, Thyroxin und Erythropoese, Klin. Wo.schr. 1933 S. 497

Donath, Schilddrüse und blutbereitende Organe, Dtsch. Med. Wo. schr. 1928 S. 2178

Gujessina, Lymphocyten und Vorder- und Hinterlappenhormon Med. Klinik Moskau

Hoff, Blutmorphologie und humoralchem. Verhältnisse des Blutes Naunyn-Schmiedeb. Arch. 166 1932 S. 276

Imai, Adrenalin und blutbildende Funktion des Knochenmarks, Fol. endocr. jap. 12 H. 7

Imai, Einfluß verschiedener Milzextracte auf das Blutbild. Tohoku J. exper. Med. 22 293 bis 313

Kallos, Thyroxin und seine Beeinflussung auf die Blutdepots der Milz. Klin. Wo.schr. 1933 S. 352

Lorey and Britton, the effect of cortical adrenal extract on the blood cellular elements, Americ. journ. of physiol. 101 23 1932

Paschkis und Schwoner, Adrenalin und Knochenmark. Med. Klin. 1934 S. 900

Martin, Adrenalin und Leukocyten. Journ. of Physiol. 1932 75 113-129

Morimoto, Nebenn. Rind. Extr. und Adrenalin Wirkung. Fol. endocrin. jap. 10 H. 12

Oswald, Hormondrüsen und ihr Einfluß auf die Blutbeschaffenheit Helv. Med. Acta 2

Roesler, Blutbild und 0,9 % Kochsalzlösung, Naunyn-Schmiedeb. Arch. 177 1935 S. 147-153

Stockinger, Leukocyten und Prähormon. Zeitschr. f. d. ges. experim. Med. 1931

Storti, Lymphdrüsen und Hämatopoese, Hämatol. Paia I Bd. 14 1933

Thaddea, Schilddrüsensekret und Blutneubildung, Naunyn-Schmiedeb. Arch. 166 S. 176 1932

Unverricht, Thyreoidea und Erythropoese, Klin. Wo.schr. 1923 S. 166

Zondek, Blutbild und Inn. Sekretion, Klin. Wo.schr. 1926 S. 876
Zondek, Rotes Blutbild und Thyreoidin, Adrenalin, Dtsch. Med. Wo.schr. 1922 Nr. 31

Lebenslauf.

Ich, Joachim Kunde, wurde am 8. 10. 1913 in Posen als Sohn des Regierungsbeamten Kunde und seiner Frau, geb. Hoepner geboren.

Nachdem ich drei Jahre lang die Vorschule besucht hatte, wurde ich in die Goetheschule (Reformrealgymnasium) zu Berlin-Wilmersdorf aufgenommen, die ich von Sexta bis Untersekunda durchlief. Darauf besuchte ich in Potsdam die Oberrealschule, die ich nach 3jährigem Besuch Ostern 1932 mit dem Zeugnis der Reife verließ, um mich dem Studium der Medizin zu widmen.

Meine gesamte Studienzeit verbrachte ich in Berlin. Nach bestandener ärztlicher Vorprüfung trat ich in das Heer ein. Nach 6 semestrigem klinischen Studium meldete ich mich zum Medizinischen Staatsexamen, welches ich am 27. 11. 1937 mit dem Prädikat „gut“ bestand. Mit dem 1. 12. 1937 wurde ich zur Ableistung meines praktischen Jahres zum Olympia Lazarett Döberitz kommandiert.